

Express Mail Label No. EV 973658212 US

Date of Deposit October 16, 2003

tesa 1615-WCG  
2100 Heta202029T

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Marc HUSEMANN et al  
Serial No. : To be assigned  
Filed : Herewith  
For : PRESSURE-SENSITIVELY ADHESIVE  
MOULDINGS  
Art Unit : To be assigned  
Examiner : To be assigned

-----  
October 14, 2003

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

SIR:

Transmitted herewith is a certified copy of the following application, the  
foreign priority of which has been claimed under 35 USC 119:

<u>Country</u>	<u>Serial Number</u>	<u>Filing Date</u>
Germany	102 48 380.9	17 October 2002

It is submitted that this certified copy satisfies all of the requirements of 35 USC 119, and the right of foreign priority should therefore be accorded to the present application.

CONDITIONAL PETITION FOR EXTENSION OF TIME

If any extension of time for this response is required, Applicant requests that this be considered a petition therefor. Please charge the required petition fee to Deposit Account No. 14-1263.

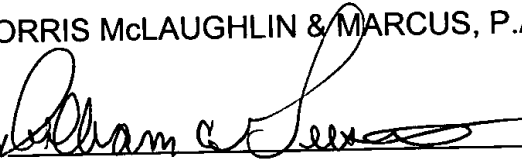
ADDITIONAL FEE

Please charge any insufficiency of fees, or credit any excess, to Deposit Account No. 14-1263.

Respectfully submitted,

NORRIS McLAUGHLIN & MARCUS, P.A.

By

  
William C. Gerstenzang  
Reg. No. 27,552

WCG:jh

Enclosure: certified copy of  
DE 102 48 380.9

220 East 42<sup>nd</sup> Street  
30<sup>th</sup> Floor  
New York, New York 10017  
(212) 808-0700

I hereby certify that this correspondence is being deposited with sufficient postage with the United States Postal Services as Express Mail, Label No. EV 973658212 US in an envelope addressed to: Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on October 16, 2003

By

  
Julie Harting

Date October 16, 2003

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 48 380.9

**Anmeldetag:** 17. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** tesa AG, Hamburg/DE

**Bezeichnung:** Haftklebrige Formteile

**IPC:** C 09 J, C 08 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 2. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

**t sa Aktiengesellschaft  
Hamburg**

5

**Beschreibung**

**Haftklebrige Formteile**

- 10 Die Erfindung betrifft Formteile auf Basis von Blockcopolymeren, die Herstellung derartiger Formteile und deren Verwendung.

Haftklebeebänder sind seit langer Zeit bekannt und sehr weit verbreitet. Früher wurden Haftklebemassen für die entsprechenden Haftklebeebänder aus Lösung oder aus  
15 Dispersion hergestellt. Zur Steigerung der Effizienz des Herstellungsprozesses werden zunehmend Hotmelt-Verfahren eingesetzt, da bei diesen Verfahren während des Beschichtungsprozesses auf Lösungsmittel verzichtet werden kann.

In der kunststoffverarbeitenden Industrie werden ebenfalls eine Vielzahl von  
20 Thermoplasten aus der Schmelze verarbeitet und auf diesem Wege Formteile für die verschiedensten Anwendungen hergestellt. Eine sehr verbreitete Methode zur Herstellung von komplizierten Formteilen ist das Spritzgießverfahren. Weiterhin werden auch verschiedene Injektions- und Wickelverfahren angewendet. Zum Aufschmelzen werden sehr häufig Extruder eingesetzt, welche die Thermoplaste aufschmelzen, fördern  
25 und beispielsweise mit großem Druck durch eine Düse in eine Form drücken. Neben den vorgenannten Verfahren werden weiterhin Thermoplaste in Formen gepresst oder nachträglich, beispielsweise durch Fräs- oder Drehtechnik, bearbeitet.

- 30 Die in der Kunststoffindustrie hergestellten Formteile werden sehr vielseitig für die verschiedensten Zwecke, insbesondere als Bauteile, eingesetzt, wobei diese Teile aber nicht haftklebrig sind.

Für bestimmte Anwendungen kann es von Vorteil sein, wenn solche Formteile eine eigene Haftklebrigkeit besitzen und somit die Verarbeitung erleichtern. Das gilt

insbesondere für abdichtende Materialien, die eine gewisse Flexibilität und für die Verarbeitung zur Fixierung eine leichte Haftklebrigkeit besitzen sollten.

Es ist sehr schwierig, solche Formteile aus konventionellen Materialien, beispielsweise aus Polyacrylatmassen entsprechend dem Stand der Technik, herzustellen, da unter anderem Vernetzungsmethoden wie die UV-Härtung oder die ES-Härtung aufgrund der komplexen Strukturen und der hohen Schichtdicken der Formteile nicht angewendet werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, Formteile für unterschiedliche Anwendungsbereiche zur Verfügung zu stellen, welche neben den hierfür erforderlichen physikalischen Eigenschaften (beispielsweise Elastizität, hinreichende Eigenstabilität...) eine eigene Haftklebrigkeit aufweisen.

Die Aufgabe wird überraschend gelöst durch den Einsatz von Haftklebmassen auf Polyacrylatblockcopolymerbasis. Dementsprechend betrifft die Erfindung Formteile bestehend aus einem oder mehreren Blockcopolymeren auf Polyacrylatbasis oder Mischungen enthaltend derartige Blockcopolymere, gekennzeichnet durch haftklebrige Eigenschaften.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Formteils weisen die Blockcopolymere eine Abfolge von „harten“ Polymerblöcken  $P_H$  mit einer niedrigen Glasübergangstemperatur und „weichen“ Polymerblöcken  $P_W$  mit einer hohen Glasübergangstemperatur auf, sehr vorteilhaft eine Abfolge von zumindest einem Polymerblock oder Copolymerblock  $P_H$  mit einer Glasübergangstemperatur von nicht mehr als 10 °C und von zumindest einem Polymerblock oder Copolymerblock  $P_W$  mit einer Glasübergangstemperatur von zumindest 20 °C.

Die Bezeichnung „Polymerblock“ soll hier und im folgenden sowohl Polymerblöcke aus nur einer Monomerensorte als auch Copolymerblöcke aus zwei oder mehreren Monomeren umfassen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weisen die Blockcopolymere zumindest eine Triblockstruktur der Form  $P_W-P_H-P_W$  und/oder der Form  $P_H-P_W-P_H$  auf.

Insbesondere erfindungsgemäß bestehen die Formteile aus Blockcopolymeren, in denen die Polymerblöcke  $P_H$  von der Art  $P(A)$  und die Polymerblöcke  $P_H$  von der Art  $P(B)$  sind. Dabei stellt  $P(A)$  einen Polymerblock aus einem oder mehreren Monomeren einer Monomerengruppe A und  $P(B)$  einen Polymerblock aus einem oder mehreren Monomeren einer Monomerengruppe B dar.

Für eine nächste bevorzugte Ausführungsform der Erfindung können die Blockcopolymere auch Copolymerblöcke der Form  $P(A/C)$  (im Sinne von  $P_H$ ) und/oder  $P(B/D)$  (im Sinne von  $P_W$ ) aufweisen, wobei die Polymerblöcke  $P(A)$  und/oder  $P(B)$  der oben dargestellten Blockcopolymere ganz oder teilweise durch die Polymerblöcke  $P(A/C)$  beziehungsweise  $P(B/D)$  substituiert sein können. Der Ausdruck  $P(A/C)$  verweist dabei auf Copolymerblöcke aus Monomeren der Monomerengruppe A und einer Monomerengruppe C, entsprechend stellt  $P(B/D)$  einen Copolymerblock aus Monomeren der Monomerengruppe B und einer Monomerengruppe D dar.

Von Vorteil ist es weiterhin, wenn ein Teil der Blockcopolymere  $P_W$  und/oder  $P_H$  oder alle Blockcopolymere  $P_W$  und/oder  $P_H$  zumindest eine funktionelle Gruppe aufweisen, welche sich in einer radikalischen Polymerisationsreaktion inert verhält und welche eine Vernetzungsreaktion der Polymere zu fördern vermag.

Es ist für die erfinderischen Formteile, insbesondere in Form der in dieser Schrift dargestellten Ausführungsformen, von Vorteil, wenn zumindest ein Blockcopolymer einen symmetrischen Aufbau derart aufweist, dass in der Kettenlänge und/oder der chemischen Struktur identische Polymerblöcke  $P_W$  und/oder dass in der Kettenlänge und/oder der chemischen Struktur identische Polymerblöcke  $P_H$  vorliegen.

Besonders bevorzugt weisen die eingesetzten Polyacrylathafklebmassen in Längs- und in Querrichtung ein unterschiedliches Zug/Dehnungsverhalten auf.

Es ist günstig, wenn zumindest ein Blockcopolymer, bevorzugt mehrere oder alle Blockcopolymere, eines oder mehrere der folgenden Kriterien aufweist:

- eine Molmasse  $M_n$  zwischen 25.000 und 600.000 g/mol, bevorzugt zwischen 30.000 und 400.000 g/mol, besonders bevorzugt zwischen 50.000 und 300.000 g/mol,
- eine Polydispersität  $D = M_w/M_n$  von nicht mehr als 3,
- einen Anteil an harten Polymerblöcke  $P_H$  zwischen 5 und 49 Gew.-%, bevorzugt zwischen 7,5 und 35 Gew.-%, insbesondere zwischen 10 und 30 Gew.-%, bezogen auf die Summe aus harten Polymerblöcken  $P_H$  und weichen Polymerblöcken  $P_W$
- ein oder mehrere aufgepropfte Seitenketten.

Insbesondere kann das Verhältnis der Kettenlängen der Polymerblöcke  $P_H$  zu denen der Polymerblöcke  $P_W$  so gewählt werden, dass die Polymerblöcke  $P_H$  als disperse Phase („Domänen“) in einer kontinuierlichen Matrix der Polymerblöcke  $P_W$  vorliegen, insbesondere als kugelförmige oder verzerrt kugelförmige oder zylinderförmige Domänen.

Einige vorteilhafte Ausführungsformen, welche sich erfindungsgemäß besonders vorteilhaft verwenden lassen, sind im folgenden beispielhaft dargestellt.

10 Als für die erfindungsgemäßen Formteile hervorragend verwendbare Haftklebmassen lassen sich beispielsweise solche Haftklebmassen auf der Basis von Blockcopolymeren des allgemeinen Typs  $P(B)-P(A/C)-P(B)$  einsetzen, bei denen jedes Blockcopolymer aus einem mittleren Copolymer-Block  $P(A/C)$  und zwei Endpolymerblöcken  $P(B)$  besteht, wobei

15 •  $P(A/C)$  ein Copolymer aus Monomeren der Monomerengruppen A und C repräsentiert, wobei  $P(A/C)$  eine Glasübergangstemperatur von  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  besitzt, wobei zumindest ein Teil der Monomere der Monomerengruppe C mindestens eine funktionelle Gruppe besitzen, welche sich in einer radikalischen Polymerisationsreaktion inert verhält, und welche zur Steigerung der Kohäsion des Blockcopolymers dient,

20 •  $P(B)$  ein Polymer aus Monomeren der Monomerengruppe B repräsentiert, wobei  $P(B)$  eine Glasübergangstemperatur von  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $175\text{ }^{\circ}\text{C}$  besitzt,

• der Polymer-Block  $P(B)$  in dem Copolymer-Block  $P(A/C)$  unlöslich ist und die Blöcke  $P(B)$  und  $P(A/C)$  nicht mischbar sind.

25

Dabei kann in günstiger Weise die kohäsionssteigernde Wirkung des Copolymers  $P(A/C)$  durch Bindungen zwischen den einzelnen Blockcopolymeren  $P(B)-P(A/C)-P(B)$  hervorgerufen werden, wobei zumindest eine funktionelle Gruppe der Monomeren der Monomerengruppe C eines Blockcopolymer-Makromoleküls mit zumindest einem weiteren Blockcopolymer-Makromolekül in Wechselwirkung tritt. In besonders vorteilhafter Weise ruft die funktionelle Gruppe der (einpolymerisierten) Monomeren der Monomerengruppe C mittels Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und/oder Wasserstoffbrückenbindungen die Steigerung der Kohäsion hervor. Besonders bevorzugt ist die funktionelle Gruppe der Monomeren der Monomerengruppe C eine Carbonsäuregruppe, eine Hydroxygruppe oder eine tert.-Butylgruppe. Weiter besonders

30

35

bevorzugt wird als Monomer der Monomerengruppe C zumindest eine der folgenden Verbindungen eingesetzt: Acrylsäure, Hydroxyethylacrylat, Hydroxypropylacrylat, Methacrylsäure, Methylmethacrylat, Hydroxyethylmethacrylat, Hydroxypropylmethacrylat, tert.-Butylacrylat, Itaconsäureanhydrid, Itaconsäure, Acrylamide, wie z.B. N-tert.-

5 Butylacrylamid, N-Isopropylacrylamid oder Dimethylacrylamid, und Maleinsäureanhydrid.

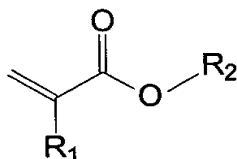
Vorteilhaft kann die zur Vernetzung befähigte funktionelle Gruppe der Monomeren der Monomerengruppe C eine ungesättigte Gruppe sein, welche zur strahlenchemischen Vernetzung befähigt ist, insbesondere durch eine Vernetzung, welche durch UV-

10 Bestrahlung oder durch Bestrahlung mit Elektronenstrahlen hervorgerufen wird. Es hat sich als günstig herausgestellt, wenn die zur Vernetzung befähigte funktionelle Gruppe der Monomeren der Monomerengruppe C ein ungesättigter Alkylrest mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen ist, welcher mindestens eine C-C-Doppelbindung aufweist. Weiterhin

besonders bevorzugt ist die zur Vernetzung befähigte funktionelle Gruppe der Monomeren der Monomerengruppe C eine solche funktionelle Gruppe, welche durch den

15 Einfluss thermischer Energie zu einer Vernetzungsreaktion befähigt ist. Vorteilhaft wird die funktionelle Gruppe der Monomeren der Monomerengruppe C als Hydroxy-, Carboxy-, Epoxy-, Säureamid-, Isocyanato- oder Aminogruppe gewählt.

Als Monomere der Monomerengruppe C kann in günstiger Weise zumindest eine Verbindung der folgenden allgemeinen Formel

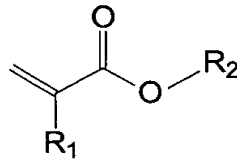


20 eingesetzt werden, wobei R<sub>1</sub> = H oder CH<sub>3</sub> und -OR<sub>2</sub> die funktionelle Gruppe nach einem der oberen Ansprüche darstellt oder beinhaltet. Dabei können die Monomere der Monomerengruppe C derart gewählt werden, dass sie die Glasübergangstemperatur des Copolymer-Blocks P(A/C) auf T<sub>G</sub> < 10 °C herabsetzen.

25

Als Monomere der Monomerengruppe A wird bevorzugt zumindest eine Verbindung der folgenden allgemeinen Formel





eingesetzt wird, wobei  $R_1 = H$  oder  $CH_3$  und  $R_2$  aus der Gruppe der verzweigten oder unverzweigten, gesättigten Alkylgruppen mit 4 – 14 Kohlenstoffatomen.

Die Monomere der Monomerengruppe B werden bevorzugt derart ausgewählt, dass die entstehenden Polymer-Blöcke P(B) in der Lage sind, eine 2-Phasen-Domänenstruktur mit den Copolymer-Blöcken P(A/C) auszubilden. Der Anteil der Polymerblöcke P(B) liegt sehr bevorzugt zwischen 10 und 60 Gew.-%, insbesondere zwischen 15 und 40 Gew.-% des gesamten Blockcopolymers.

Weiterhin liegt der Gewichtsanteil an Monomeren der Monomerengruppe C im Verhältnis zu Monomeren der Monomerengruppe A vorteilhaft zwischen 0,1 und 20, insbesondere zwischen 0,5 und 5.

Eine weitere Haftklebmasse, welche in hervorragender Art und Weise im erfinderischen Sinne verwendet werden kann, basiert auf Blockcopolymere des allgemeinen Typs P(A)-P(B)-P(A) oder des Typs P(A/C)-P(B)-P(A/C), wobei jedes Blockcopolymer aus einem mittleren (Co-)Polymerblock P(B) und zwei End(co)polymerblöcken P(A) bzw. P(A/C) besteht, wobei

- P(A) ein (Co-)Polymerblock aus zumindest einem Monomer der Monomerengruppe A repräsentiert, wobei P(A) eine Glasübergangstemperatur von 10 °C oder tiefer besitzt, bzw. P(A/C) ein Copolymerblock aus Monomeren der Monomergruppen A und C repräsentiert, wobei P(A/C) eine Glasübergangstemperatur von 10 °C oder tiefer besitzt, wobei zumindest ein Teil der Monomere der Monomerengruppe C mindestens eine funktionelle Gruppe besitzen, welche sich in einer radikalischen Polymerisationsreaktion inert verhält, und welche zur Steigerung der Kohäsion des Blockcopolymers dient,
- P(B) ein (Co-)Polymerblock aus zumindest einem Monomer der Monomerengruppe B repräsentiert, wobei P(B) eine Glasübergangstemperatur von 20 °C oder höher besitzt,
- der (Co-)Polymerblock P(B) in dem (Co-)Polymerblock P(A) bzw. P(A/C) unlöslich ist, die Blöcke P(B) und P(A) nicht mischbar sind.

Bevorzugt enthält zumindest ein Teil der Monomere der Monomerengruppe C zumindest eine funktionelle Gruppe, welche sich in einer radikalischen Polymerisationsreaktion inert verhält, und welche zur Erhöhung der Kohäsion des Blockcopolymers dient; insbesondere durch Bindungen zwischen den einzelnen Blockcopolymeren, wobei

5 zumindest eine funktionelle Gruppe der (einpolymerisierten) Monomere der Monomerengruppe C eines Blockcopolymer-Makromoleküls mit zumindest einem weiteren Blockcopolymer-Makromolekül in Wechselwirkung tritt; insbesondere durch eine Vernetzungsreaktion. Die funktionelle Gruppe zur Erhöhung der Kohäsion kann sehr vorteilhaft eine Hydroxy-, eine Carboxy-, eine Epoxy-, eine Säureamid-, eine Isocyanato-

10 oder eine Aminogruppe, eine einen Photoinitiator zur UV-Vernetzung beinhaltende Gruppe oder eine ungesättigte Gruppe sein.

Weiter vorteilhaft besitzt der Block P(A) bzw. P(A/C) eine Glasübergangstemperatur zwischen  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  und  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  und/oder der Block P(B) eine Glasübergangstemperatur

15 zwischen  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  und  $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Bevorzugt liegt der Anteil der (Co-)Polymerblöcke P(B) zwischen 10 und 60 Gew.-%, insbesondere zwischen 15 und 40 Gew.-% des gesamten Blockcopolymers.

In günstiger Weise liegt der Gewichtsanteil der Monomere der Monomerengruppe C im Verhältnis zu den Monomeren der Monomerengruppe A zwischen 0,1 und 20,

20 insbesondere zwischen 0,5 und 10.

Eine weitere erfindungsgemäß vorteilhaft verwendbare Haftklebmasse ist eine solche auf Basis von Blockcopolymeren des allgemeinen Typs P(B/D)-P(A)-P(B/D), wobei jedes

25 Blockcopolymer aus einem mittleren Copolymer-Block P(A) und zwei Endpolymerblöcken P(B/D) besteht, wobei

- P(A) einen Polymerblock aus einem oder mehreren Monomeren der Monomerengruppe A repräsentiert, wobei P(A) eine Glasübergangstemperatur unterhalb  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , insbesondere von  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  besitzt,
  - P(B/D) ein Polymer aus zumindest jeweils einem Monomeren der Monomerengruppen B und D repräsentiert, wobei der Block P(B/D) eine Glasübergangstemperatur von  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $175\text{ }^{\circ}\text{C}$  besitzt, und wobei zumindest ein Teil der Monomeren der Monomerengruppe D zumindest eine zur Vernetzung befähigte funktionelle Gruppe enthält,
  - der Polymer-Block P(A) in dem Copolymer-Block P(B/D) unlöslich ist, die Blöcke P(A) und P(B/D) nicht mischbar sind.
- 30
- 35

- Hierbei ist vorteilhaft die zur Vernetzung befähigte funktionelle Gruppe der Monomeren der Monomerengruppe D eine ungesättigte Gruppe, welche zur strahlenchemischen Vernetzung befähigt ist, insbesondere zu einer Vernetzung, welche durch UV-
- 5 Bestrahlung oder durch Bestrahlung mit Elektronenstrahlen hervorgerufen wird. Dies kann bevorzugt ein ungesättigter Alkylrest sein, welcher mindestens eine C-C-Doppelbindung aufweist. Die zur Vernetzung befähigte funktionelle Gruppe der Monomeren der Monomerengruppe D kann weiterhin vorteilhaft eine solche Gruppe sein, welche durch den Einfluss thermischer Energie zu einer Vernetzungsreaktion befähigt ist.
- 10 Als funktionelle Gruppe der Monomeren der Monomerengruppe D kann vorteilhaft eine Hydroxy-, eine Carboxy-, eine Epoxy-, eine Säureamid-, eine Isocyanato- oder eine Aminogruppe gewählt werden.

- Als Monomere aus der Monomerengruppe D wird in günstiger Vorgehensweise zumindest eine Verbindung eingesetzt, welche die Glasübergangstemperatur des
- 15 Copolymer-Blocks P(B/D) auf  $T_G > 20\text{ °C}$  heraufsetzt.

- Als Monomere der Monomerengruppen B und D werden bevorzugt Monomere gewählt, die dazu führen, dass der Block P(B/D) in der Lage ist, eine 2-Phasen Domänenstruktur mit den Copolymer-Block P(A) auszubilden, wobei die Monomerengruppen B und D auch identisch sein können.
- 20 Vorteilhaft liegt der Anteil der Polymerblöcke P(B/D) zwischen 10 und 60 Gew.-%, insbesondere zwischen 15 und 40 Gew.-% des gesamten Blockcopolymers liegt. Weiter vorteilhaft liegt der Gewichtsanteil von Monomeren der Monomerengruppe D im Verhältnis zu Monomeren der Monomerengruppe B zwischen 0,1 und 20, insbesondere zwischen 0,5 und 5.

25

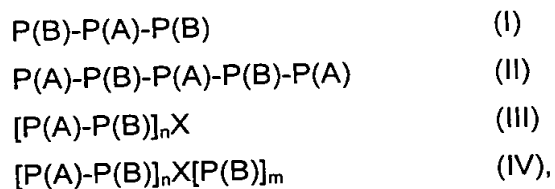
- Erfindungsgemäß vorteilhaft lassen sich auch orientierte Acrylatblockcopolymere verwenden. Hierbei kann beispielsweise eine Haftklebmasse auf Basis von zumindest einem Blockcopolymer verwendet werden, wobei die Gewichtsanteile der Blockcopolymere in Summe zumindest 50 % der Haftklebmasse ausmachen, wobei
- 30 zumindest ein Blockcopolymer zumindest teilweise auf Basis von (Meth-)Acrylsäurederivaten zusammengesetzt ist, wobei weiterhin zumindest ein Blockcopolymer mindestens die Einheit P(B)-P(A)-P(B) aus wenigstens einem Polymerblock P(B) und wenigstens zwei Polymerblöcken P(A) aufweist und wobei

- P(B) unabhängig voneinander Homo- oder Copolymerblöcke aus Monomeren der Monomerengruppe B repräsentieren, wobei die Polymerblöcke P(B) jeweils eine Erweichungstemperatur im Bereich von + 20 °C bis + 175 °C aufweisen,
- P(A) einen Homo- oder Copolymerblock aus Monomeren der Monomerengruppe A repräsentiert, wobei der Polymerblock P(A) eine Erweichungstemperatur im Bereich von - 130 °C bis + 10 °C aufweist,
- die Polymerblöcke P(B) und P(A) nicht homogen miteinander mischbar sind, wobei das haftklebende System orientiert ist, indem es eine Vorzugsrichtung besitzt, wobei der in Vorzugsrichtung gemessene Brechungsindex  $n_{MD}$  größer ist als der in einer Richtung senkrecht zur Vorzugsrichtung gemessene Brechungsindex  $n_{CD}$ .

Insbesondere bevorzugt beträgt die Differenz  $\Delta n = n_{MD} - n_{CD}$  mindestens  $1 \cdot 10^{-5}$ . Weiterhin vorteilhaft weist die Haftklebemasse einen Rückschumpf von zumindest 5 % auf, gemessen wie folgt:

Die Haftklebemasse wurde aus der Schmelze durch eine Düse auf ein silikonisiertes Trennpapier beschichtet. Parallel zur Beschichtungsrichtung des Hotmelts wurden Streifen von mindestens 30 mm Breite und 20 cm Länge geschnitten. Bei Masseaufträgen von 130 g/m<sup>2</sup> wurden je 3 Streifen, bei 50 g/m<sup>2</sup> 8 Streifen übereinander laminiert, um vergleichbare Schichtdicken zu erhalten. Der derart erhaltene Körper wurde dann auf exakt 20 mm Breite geschnitten und an den jeweiligen Enden in einem Abstand von 15 cm mit Papierstreifen überklebt. Der auf diese Weise präparierte Prüfkörper wurde dann bei RT vertikal aufgehängt und die Änderung der Länge über die Zeit verfolgt, bis keine weitere Schrumpfung der Probe mehr festgestellt werden konnte. Die um den Endwert reduzierte Ausgangslänge wurde dann bezogen auf die Ausgangslänge als Rückschumpf in Prozent angegeben.

Vorteilhaft lässt sich der Aufbau zumindest eines Blockcopolymers durch eine oder mehrere der folgenden allgemeinen Formeln beschreiben:



- wobei  $n = 3$  bis  $12$ ,  $m = 3$  bis  $12$  und  $X$  einen multifunktionellen Verzweigungsbereich darstellt

- wobei die Polymerblöcke P(B) unabhängig voneinander Homo- oder Copolymerblöcke aus Monomeren der Monomerengruppe B repräsentieren, wobei die Polymerblöcke P(B) jeweils eine Erweichungstemperatur im Bereich von + 20 °C bis + 175 °C aufweisen,
  - 5 - und wobei die Polymerblöcke P(A) unabhängig voneinander Homo- oder Copolymerblöcke aus Monomeren der Monomerengruppe A repräsentieren, wobei die Polymerblöcke P(A) jeweils eine Erweichungstemperatur im Bereich von - 130 °C bis + 10 °C aufweisen.
- 10 Weiterhin können vorteilhaft Blends aus polyacrylatbasierenden Blockcopolymeren eingesetzt werden.
- So lässt sich hervorragend ein Polymerblend mehrerer Blockcopolymere entsprechend den vorstehenden Ausführungen einsetzen, weiterhin auch Blend eines oder mehrerer Blockcopolymere entsprechend der vorstehenden Ausführungen mit zumindest einem
- 15 Diblockcopolymer P(B)-P(A),
- wobei die Polymerblöcke P(B) unabhängig voneinander Homo- oder Copolymerblöcke aus Monomeren der Monomerengruppe B repräsentieren, wobei die Polymerblöcke P(B) jeweils eine Erweichungstemperatur im Bereich von + 20 °C bis + 175 °C aufweisen,
  - 20 - und wobei die Polymerblöcke P(A) unabhängig voneinander Homo- oder Copolymerblöcke aus Monomeren der Monomerengruppe A repräsentieren, wobei die Polymerblöcke P(A) jeweils eine Erweichungstemperatur im Bereich von - 130 °C bis + 10 °C aufweisen,
- und/oder mit zumindest einem Polymeren P'(B) und/oder P'(A),
- 25 - wobei die Polymere P'(B) Homo- und/oder Copolymere aus Monomeren der Monomerengruppe B repräsentieren, wobei die Polymere P'(B) jeweils eine Erweichungstemperatur im Bereich von + 20 °C bis + 175 °C aufweisen,
  - wobei die Polymere P'(A) Homo- und/oder Copolymere aus Monomeren der Monomerengruppe A repräsentieren, wobei die Polymere P'(A) jeweils eine
  - 30 Erweichungstemperatur im Bereich von - 130 °C bis + 10 °C aufweisen.

Weiterhin hervorragend entsprechend des erfindungsgemäßen Gedanken einsetzbar ist ein Blend aus zumindest zwei Komponenten K1 und K2, jede Komponente basierend auf zumindest einem Blockcopolymer P1 beziehungsweise P2 einsetzen,

- wobei das zumindest eine Blockcopolymer P1 der Komponente K1 mindestens die Einheit P(B1)-P(A1)-P(B1) aus wenigstens einem Polymerblock P(A1) (im Sinne von  $P_H$ ) und wenigstens zwei Polymerblöcken P(B1) (im Sinne von  $P_W$ ) aufweist, wobei
  - P(B1) unabhängig voneinander Homo- oder Copolymerblöcke aus Monomeren der Monomerengruppe B repräsentiert, wobei die Polymerblöcke P(B1) jeweils eine Erweichungstemperatur im Bereich von + 20 °C bis + 175 °C aufweisen,
  - P(A1) einen Homo- oder Copolymerblock aus Monomeren der Monomerengruppe A repräsentiert, wobei der Polymerblock P(A1) eine Erweichungstemperatur im Bereich von - 130 °C bis + 10 °C aufweist,
  - die Polymerblöcke P(B1) und P(A1) nicht homogen miteinander mischbar sind,
- wobei das zumindest eine Blockcopolymer P2 der Komponente K2 mindestens die Einheit P(A2)-P(B2)-P(A2) aus wenigstens zwei Polymerblöcken P(A2) (im Sinne von  $P_H$ ) und wenigstens einem Polymerblock P(B2) (im Sinne von  $P_W$ ) aufweist, und wobei
  - P(B2) einen Homo- oder Copolymerblock aus Monomeren der Monomerengruppe B repräsentiert, wobei der Polymerblock P(B2) eine Erweichungstemperatur im Bereich von + 20 °C bis + 175 °C aufweisen,
  - P(A2) unabhängig voneinander Homo- oder Copolymerblöcke aus Monomeren der Monomerengruppe A repräsentiert, wobei die Polymerblöcke P(A2) jeweils eine Erweichungstemperatur im Bereich von - 130 °C bis + 10 °C aufweist,
  - die Polymerblöcke P(B2) und P(A2) nicht homogen miteinander mischbar sind,
- und wobei der Blend ein zumindest zweiphasiges System ausbildet.

Vorteilhaft beträgt das Verhältnis  $V$  der im Blend eingesetzten Menge  $m_{K2}$  der Komponente K2 zu der im Blend eingesetzten Menge  $m_{K1}$  der Komponente K1 bis zu 250 Gewichtsteile K2 auf 100 Gewichtsteile K1, also  $V = m_{K2}/m_{K1} \leq 2,5$ .

Bevorzugt sind die Blöcke P(B1) mit den Blöcken P(B2) und/oder deren jeweils korrespondierenden Polymere P'(B1) mit P'(B2) und/oder die Blöcke P(A1) mit den Blöcken P(A2) und/oder deren jeweils korrespondierenden Polymere P'(A1) mit P'(A2) verträglich.

Weiter vorteilhaft besitzen die Polymerblöcke P(B1) und die Polymerblöcke P(B2) und/oder die Polymerblöcke P(A1) und die Polymerblöcke P(A2) eine identische Homo- und/oder Copolymerzusammensetzung.

Es ist günstig, wenn die mittlere Kettenlänge LA2 der Polymerblöcke P(A2) des Blockcopolymers P2 die mittlere Kettenlänge LA1 des Polymerblocks P(A1) des Blockcopolymers P1 nicht übersteigt, wobei vorteilhaft LA2 mindestens 10 % kleiner als LA1, sehr vorteilhaft LA2 mindestens 20 % kleiner ist als LA1 ist.

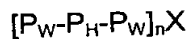
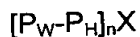
5

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Polymerblöcke P(Bi) (i = 1,2,...) als disperse Phase („Domänen“) in einer kontinuierlichen Matrix der Polymerblöcke P(Ai) vorliegen, bevorzugt als kugelförmige oder verzerrt kugelförmige Domänen, wobei dieser Zustand insbesondere durch Einstellung des Verhältnisses  $V_L$  der mittleren Kettenlängen LBi der Polymerblöcke P(Bi) zu den mittleren Kettenlängen LAi der Polymerblöcke P(Ai) der Blockcopolymere Pi erzielt wird, sehr bevorzugt durch Einstellung des Verhältnisses  $V_L$  des Blockcopolymers P1.

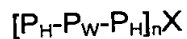
10

Neben den vorstehend besonders geeigneten Haftklebmassen seien auch noch diejenigen erwähnt, welche Sternstrukturen aufweisen, etwa entsprechend

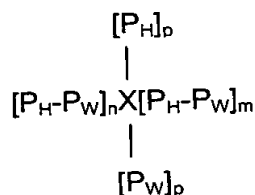
15



20



oder allgemein



wobei m, n, p, q unabhängig voneinander = 0, 1, 2, 3... und X eine multifunktionelle Verzweigungseinheit darstellt, also ein chemisches Bauelement, über das mehrere Polymerarme miteinander verknüpft sind. Dabei können auch mehrere Verzweigungseinheiten in den Polymeren vorhanden sein.

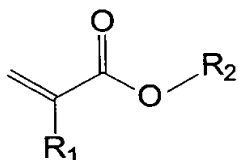
30

Als Monomere A für die Copolymerblöcke P(A), P(Ai) und/oder P(A/C) der erfindungsgemäß verwendeten haftklebrigen Formteile werden vorteilhaft

35

Acrylmonomere oder Vinylmonomere eingesetzt, besonders bevorzugt solche, die die Glasübergangstemperatur des Copolymerblocks P(A/C) – auch in Kombination mit Monomer C – auf unterhalb 10 °C, sehr bevorzugt unterhalb 0 °C herabsetzen.

- 5 In sehr vorteilhafter Weise für die erfindungsgemäßen haftklebrigen Formteile wird als Monomere der Monomerengruppe A eine oder mehrere Verbindungen, welche sich durch die folgende allgemeinen Formel beschreiben lassen, eingesetzt.



Dabei ist  $\text{R}_1 = \text{H}$  oder  $\text{CH}_3$ , der Rest  $\text{R}_2$  wird gewählt aus der Gruppe der verzweigten oder unverzweigten, gesättigten Alkylgruppen mit 4 bis 14 Kohlenstoffatomen.

10

Acrylmonomere, die bevorzugt für die erfinderischen haftklebrigen Formteile als Monomere der Monomerengruppe A eingesetzt werden, umfassen Acryl- und Methacrylsäureester mit Alkylgruppen bestehend aus 4 bis 14 C-Atomen, bevorzugt 4 bis 9 C-Atomen. Spezifische Beispiele, ohne sich durch diese Aufzählung einschränken zu wollen, sind n-Butylacrylat, n-Pentylacrylat, n-Hexylacrylat, n-Heptylacrylat, n-Octylacrylat, n-Nonylacrylat und deren verzweigten Isomere, wie z.B. 2-Ethylhexylacrylat. Weiterhin werden optional als Monomere der Monomerengruppe A Vinylmonomere aus den folgenden Gruppen eingesetzt:

15

Vinylester, Vinylether, Vinylhalogenide, Vinylidenhalogenide, Vinylverbindungen mit aromatischen Cyclen und Heterocyclen in  $\alpha$ -Stellung.

20

Auch hier seien nicht ausschließlich einige Beispiele genannt: Vinylacetat, Vinylformamid, Vinylpyridin, Ethylvinylether, Vinylchlorid, Vinylidenchlorid, Acrylonitril.

25

Die Monomere der Monomerengruppe B für die Copolymerblöcke P(B), P(Bi) und/oder P(B/D) der erfindungsgemäßen haftklebrigen Formteile werden bevorzugt derart gewählt, dass die resultierenden Blöcke P(B), P(Bi) und/oder P(B/D) in der Lage sind, eine 2-Phasen-Domänenstruktur mit den Copolymer-Blöcken P(A), P(Ai) und/oder P(A/C) auszubilden. Voraussetzung hierfür ist die Nichtmischbarkeit der Blöcke P(B), P(Bi) bzw. P(B/D) mit den Blöcken P(A), P(Ai) bzw. P(A/C). In der 2-Phasen-Domänenstruktur bilden sich Bereiche aus, in welchen sich die Blöcke unterschiedlicher (und gegebenenfalls

30



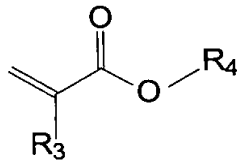
auch gleicher) Ketten ein- und derselben Monomerensorte miteinander mischen. Diese sogenannten Domänen sind eingebettet in einer Matrix der Blöcke der anderen Monomerensorte. Als Charakteristikum besitzt eine solche 2-Phasen-Domänenstruktur zwei Glasübergangstemperaturen.

- 5 Mit der Ausbildung zweier Phasen unterschiedlicher Eigenschaften erhält man harte Segmente neben weichen Segmenten.

Vorteilhafte Beispiele für Verbindungen, welche als Monomere der Monomerengruppe B eingesetzt werden, sind Vinylaromaten, Methylmethacrylate, Cyclohexylmethacrylate, Isobornylmethacrylate. Besonders bevorzugte Beispiele für derartige Monomere sind

- 10 Methylmethacrylat und Styrol.

- Als Monomere der Monomerengruppe C werden in bevorzugter Weise Acrylmonomere



oder Vinylmonomere eingesetzt, die die Glasübergangstemperatur des Copolymerblocks P(A/C) – auch in Kombination mit Monomeren der Monomerengruppe A – auf unterhalb

- 15 0° C herabsetzen. In einer vorteilhaften Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens werden Acrylmonomere eingesetzt, insbesondere solche entsprechend der folgenden allgemeinen Formel:

20

wobei  $R_3 = H$  oder  $CH_3$  ist und der Rest  $-OR_4$  die funktionelle Gruppe zur Erhöhung der inneren Festigkeit des haftklebrigen Formteils darstellt oder beinhaltet.

Beispiele für Monomere aus der Monomerengruppe C sind Hydroxyethylacrylat, Hydroxypropylacrylat, Hydroxyethylmethacrylat, Hydroxypropylmethacrylat, Acrylsäure,

- 25 Methacrylsäure, Methylmetacrylat, t-Butylacrylat, Allylalkohol, Maleinsäureanhydrid, Itaconsäureanhydrid, Itaconsäure, Benzoinacrylat, acryliertes Benzophenon, Acrylamide (wie beispielsweise N-t-Butylacrylamid, N-Isopropylacrylamid, Dimethylacrylamid) und Glyceridylmethacrylat, wobei diese Aufzählung nicht abschließend ist.

Dabei werden bevorzugt gewählt:

- a) für Dipol-Dipol-Wechselwirkungen- und/oder Wasserstoffbrücken-bildenden Eigenschaften:

Acrylsäure, Methacrylsäure, Itaconsäure, aber auch Hydroxyethylacetat, Hydroxypropylacetat, Allylalkohol, Acrylamide, Hydroxyethylmethacrylat, Methylmethacrylat

- 5 b) zur Vernetzung mit energiereicher Strahlung:

Benzoinacrylat, acyliertes Benzophenon

- c) zur thermischen Vernetzung:

Hydroxyethylacrylat, Hydroxypropylacrylat, Hydroxyethylmethacrylat, Hydroxypropylmethacrylat, Acrylsäure, Methacrylsäure, Allylalkohol, Maleinsäureanhydrid, Itaconsäureanhydrid, Itaconsäure, Glyceridylmethacrylat, aber auch alle Acrylamide.

10



Mit t-Butylacrylat und beispielsweise Stearylacrylat wird eine zusätzliche Steigerung der Glasübergangstemperatur bewirkt. Diese daraus resultierenden Polymere weisen ein höheres Molekulargewicht und eine eingeschränkte Beweglichkeit auf.

15

Als Monomere der Monomerengruppe D werden in bevorzugter Weise Acrylmonomere oder Vinylmonomere eingesetzt, die die Glasübergangstemperatur des Copolymerblocks P(A/C) – auch in Kombination mit Monomeren der Monomerengruppe B – auf oberhalb 20 °C heraufsetzen.

20

Besonders bevorzugte Beispiele für Monomere aus der Monomerengruppe C sind acylierte Photoinitiatoren, wie z.B. Benzoinacrylat oder acyliertes Benzophenon, Hydroxyethylmethacrylat, Hydroxypropylmethacrylat, Acrylsäure, Methacrylsäure, Allylalkohol, Maleinsäureanhydrid, Itaconsäureanhydrid, Itaconsäure, Acrylamid und Glyceridylmethacrylat, wobei diese Aufzählung nicht abschließend ist.



25

Die Polymerisation kann nach einem an sich bekannten Verfahren oder in Abwandlung eines an sich bekannten Verfahrens durchgeführt werden, insbesondere durch konventionelle radikalische Polymerisation und/oder durch kontrollierte radikalische Polymerisation; letztere ist dabei durch die Anwesenheit geeigneter Kontrollreagenzien gekennzeichnet.


30

Den haftklebrigen Formteilen können weiterhin vorteilhaft Harze zugemischt sein. Als zuzusetzende klebrigmachende Harze sind ausnahmslos alle vorbekannten und in der Literatur beschriebenen Klebharze einsetzbar. Genannt seien stellvertretend die Pinen-,


35

Inden- und Kolophoniumharze, deren disproportionierte, hydrierte, polymerisierte,

veresterte Derivate und Salze, die aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffharze, Terpenharze und Terpenphenolharze sowie C5-, C9- sowie andere Kohlenwasserstoffharze. Beliebige Kombinationen dieser und weiterer Harze können eingesetzt werden, um die Eigenschaften der resultierenden Klebmasse  
 5 wunschgemäß einzustellen. Im allgemeinen lassen sich alle mit dem entsprechenden Polyacrylat kompatiblen (löslichen) Harze einsetzen, insbesondere sei verwiesen auf alle aliphatischen, aromatischen, alkylaromatischen Kohlenwasserstoffharze, Kohlenwasserstoffharze auf Basis reiner Monomere, hydrierte Kohlenwasserstoffharze, funktionelle Kohlenwasserstoffharze sowie Naturharze. Auf die Darstellung des  
 10 Wissensstandes im „Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology“ von Donatas Satas (van Nostrand, 1989) sei ausdrücklich hingewiesen.

 In einer weiteren vorteilhaften Weiterentwicklung werden zu den Polyacrylaten ein oder mehrere Weichmacher, wie z.B. niedermolekulare Polyacrylate, Phthalate,  
 15 Walöweichmacher oder Weichharze hinzudosiert.

Die Polyacrylate können des weiteren mit einem oder mehreren Additiven wie Alterungsschutzmitteln, Lichtschutzmitteln, Ozonschutzmitteln, Fettsäuren, Harzen, Keimbildnern, Blähmitteln, Compoundierungsmitteln und/oder Beschleunigern  
 20 abgemischt sein.

 Weiterhin können die haftklebrigen Formteile mit einem oder mehreren Füllstoffen wie Fasern, Ruß, Zinkoxid, Titandioxid, Farbpigmenten, Voll- oder Hohlglas(mikro)kugeln, Mikrokugeln aus anderen Materialien, Kieselsäure, Silikaten und Kreide versetzt sein,  
 25 wobei auch der Zusatz von blockierungsfreien Isocyanaten möglich ist.

Das haftklebrige Polymer wird vorteilhaft aus der Schmelze heraus weiterverarbeitet. Falls das Polymer nicht in Substanz hergestellt wurde, wird in einer bevorzugten Auslegung das Lösemittel der Polymerisation unter vermindertem Druck z.B. in einem  
 30 Aufkonzentrationsextruder abgezogen. Beispielsweise können Ein- oder Doppelschneckenextruder eingesetzt werden, die bevorzugt das Lösemittel in verschiedenen oder gleichen Vakuumstufen abdestillieren und über eine Feedvorwärmung verfügen.

Aus dem haftklebrigen Polymer werden die erfindungsgemäßen Formteile hergestellt. Dabei lassen sich hervorragend dreidimensionale haftklebrige Formteile produzieren, wobei nahezu beliebige Formen und Ausmaße gewählt werden können.

- 5 In einem sehr bevorzugten Verfahren wird das Polymer im Spritzgieß- oder Spritzgußverfahren verarbeitet. Die Form wird durch das den jeweiligen Master vorgegeben. Die haftklebrigen Formteile können somit innen hohl oder aus dem Vollen gefertigt sein. Durch die Form des Master können die haftklebrigen Formteile auch nahezu jede Form annehmen. Es sind z.B. runde, eckige oder ovale Formteile zugänglich. In einer bevorzugten Auslegung ist der formgebende Master mit einer
- 10 Trennschicht/Trennlack/Releaseschicht ausgestattet, der das Entfernen des haftklebrigen Formteils aus dem Master erleichtert.

In einer weiteren Ausführungsform können die Haftklebemassen auch mit Gleitmitteln oder die Haftung vermindern Substanzen ausgestattet sein, die die Verarbeitung erleichtern.

15

Ein weiteres Verfahren zur Herstellung der haftklebrigen Formteile umfasst das Pressen von Formteilen. Hier wird unter hohem Druck und Temperaturen der Rohling in die gewünschte Form gepresst. Auch für dieses Herstellverfahren ist die Pressform bevorzugt mit einem Trennlack oder Trennschicht ausgestattet, so dass die haftklebrigen

- 20 Formteile bedeutend leichter aus der Pressform entfernt werden können.

In einer weiteren Ausführung können die haftklebrigen Formteile durch Blastechnik hergestellt werden. Auf diesem Weg werden besonders bevorzugt hohle Formteile hergestellt.

- 25 Weiterhin können auch haftklebrige Formteile durch einen Stanzprozess hergestellt werden. Auch in diesem Prozess wird durch die Stanzform die Form des haftklebrigen Formteils vorgegeben.

Eine weitere Möglichkeit zur Herstellung von haftklebrigen Formteile umfasst das Rotationsformverfahren.

- 30 Weiterhin lassen sich vorteilhaft auch geschäumte haftklebrige Formteile herstellen. Die Schäumung kann z.B. sehr bevorzugt durch Zusatz eines Treibgases erreicht werden. Weiterhin kann in einem Extruder das Polymer aufgeschmolzen und durch eine Düse gepresst werden. Durch Einbringen von Schutzgas, wie z.B. Stickstoffgas, lassen sich auch mit dieser Methode geschäumte Formteile herstellen. Durch unterschiedliche
- 35 Düsen können hier wiederum unterschiedliche haftklebrige Formteile hergestellt werden.

In Hinblick auf spezielle Anwendungsgebiete der haftklebrigen Formteile kann es von Vorteil sein, wenn eine oder mehrere Stabilisierungsfolien im haftklebrigen Formteil enthalten sind. Weiterhin können zur Stabilisierung auch optional Fasern oder Füllstoffe zur Stabilisierung enthalten sein.

Es kann von Vorteil sein, die Formteile auf speziellen Trägern zu fixieren. Besonders geeignet sind Papier, Gewebe oder Folien mit einer Trennwirkung. Solche Trennwirkung kann z.B. durch eine Beschichtung mit Polysiloxanen oder mit fluorierten Polymeren/Oligomeren erreicht werden.

Erfindungsgemäß ist es sehr vorteilhaft, wenn die Formteile eine hinreichend hohe Haftklebrigkeit aufweisen, um ihr Eigengewicht mindestens 30 min auf zumindest einem der Materialien Polyethylen, ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere) und/oder Polystyrol zu halten, wenn sie mit einem Anpressdruck von  $19,6 \text{ N/cm}^2$  auf eine Probefläche dieses Materials gedrückt wurden.

Weiterhin ist Gegenstand der Erfindung die Verwendung der haftklebrigen Formteile zur einseitigen oder doppelseitigen Verklebung von Substraten, als Dichtmaterial oder als Bauteile, insbesondere in der Automobilindustrie.

Ein Anwendung sind z.B. (insbesondere dreidimensionale) Klebepads, um Papierzettel temporär an unterschiedlichen Substraten oder unterschiedliche Substrate miteinander zu fixieren.

Für die Abdichtung werden haftklebrige Formteile bevorzugt, die einen hohen elastischen Anteil besitzen. Auch in diesem Fall wurde die Fixierung durch die Haftklebrigkeit erleichtert.

Die Erfindung soll im folgenden durch einige Beispiele näher erläutert werden, ohne sich hierdurch unnötig beschränken zu wollen.

Beispiele**Testmethoden :****5 A. Gelpermeationschromatographie (GPC)**

Die Bestimmung der mittleren Molekulargewichte  $M_N$  und  $M_W$  und der Polydispersität PD erfolgte durch Gelpermeationschromatographie. Als Eluent wurde THF mit 0,1 Vol.-% Trifluoressigsäure eingesetzt. Die Messung erfolgte bei 25 °C. Als Vorsäule wurde PSS-SDV, 5  $\mu$ ,  $10^3$  Å, ID 8.0 mm x 50 mm verwendet. Zur Auftrennung wurden die Säulen PSS-SDV, 5  $\mu$ ,  $10^3$  sowie  $10^5$  und  $10^6$  mit jeweils ID 8.0 mm x 300 mm eingesetzt. Die Probenkonzentration betrug 4 g/l, die Durchflussmenge 1,0 ml pro Minute. Es wurde gegen Polystyrol-Standards gemessen.

**B. Haftklebrigkeit**

15 Zur Bestimmung der Haftklebrigkeit wurden die einzelnen Beispiele auf PE, ABS und Polystyrolplatten angedrückt (Anpressdruck jeweils 19,6 N/cm<sup>2</sup>) und diese Platten senkrecht aufgestellt.

Die beschriebenen Beispielproben besaßen eine genügend hohe Klebkraft, um ihr Eigengewicht für mindestens 30 min zu halten.

20

**Herstellung eines RAFT-Reglers:**

Die Herstellung des Reglers Bis-2,2'-phenylethyltrithiocarbonats erfolgte ausgehend von 2-Phenylethylbromid mit Dischwefelkohlenstoff und Natriumhydroxid nach einer Vorschrift von Synth. Comm., 1988, 18 (13), 1531. Ausbeute 72 %. <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>),  $\delta$ : 7,20-7,40 ppm (m, 10 H); 3,81 ppm (m, 1 H); 3,71 ppm (m, 1 H); 1,59 ppm (d, 3 H); 1,53 ppm (d, 3 H).

25

**Herstellung von Polystyrol (PS):**

In einem für die radikalische Polymerisation konventionellem 2 L Reaktor wurden unter Stickstoffatmosphäre 362 g Styrol und 3,64 g Regler Bis-2,2'-phenylethyltrithiocarbonat vorgelegt. Es wurde auf 110 °C Innentemperatur erhitzt und mit 0,15g Vazo 67® (DuPont) initiiert. Nach 10 Stunden Reaktionszeit wurden 100 g Toluol hinzugegeben. Nach 24 Stunden Reaktionszeit wurde mit weiteren 0,1 g Vazo 67® initiiert und weitere 24 Stunden polymerisiert. Während der Polymerisation steigt die Viskosität merklich an. Zur

35 Kompensation wurden 150 g Toluol als Endverdünnung nach 48 Stunden hinzugegeben.

Zur Aufreinigung wurde das Polymer in 4,5 Liter Methanol gefällt, über eine Fritte abfiltriert und anschließend im Vakuumtrockenschrank getrocknet.

Die Durchführung der Gelpermeationschromatographie (Test A) gegen Polystyrol-Standards ergab  $M_N = 29.300 \text{ g/mol}$  und  $M_W = 35.500 \text{ g/mol}$ .

5

**Beispiel 1:**

10 In einem zweiten Schritt wurden 59 g Polystyrol PS in einem für radikalische Polymerisationen konventionellen Reaktor mit 94,1 g Stearylacrylat, 174,7 g 2-Ethylhexylacrylat und 100 g Aceton/Siedegrenzenbenzin 60/95 (1:1) vermischt. Nach einer halbe Stunde Inertisieren unter Stickstoffgas wurde auf 60 °C Innentemperatur erhitzt und mit 0,15 g Vazo 67® (DuPont) gelöst in 5 g Aceton initiiert. Nach 1,5 Stunden Reaktionszeit wurde mit weiteren 0,15 g Vazo 67® gelöst in 5 g Aceton initiiert. Nach 3,5 Stunden wurde mit 50 g Aceton/Siedegrenzenbenzin 60/95 (1:1) verdünnt, nach 4,5 Stunden mit 50 g Aceton, nach 6,5 Stunden mit 70 g Aceton/Siedegrenzenbenzin 60/95

15 (1:1) und nach 7,5 Stunden mit 50 g Aceton. Die Polymerisation wurde nach 24 Stunden Reaktionszeit durch Abkühlen abgebrochen und durch Zugabe mit Siedegrenzenbenzin 60/95 auf 30 % herunterverdünnt.

Die Durchführung der Gelpermeationschromatographie (Test A) gegen Polystyrol Standards ergab  $M_N = 112.000 \text{ g/mol}$  und  $M_W = 237.000 \text{ g/mol}$ .

20

**Beispiel 2:**

In einem zweiten Schritt wurden 84 g Polystyrol PS in einem für radikalische Polymerisationen konventionellen Reaktor mit 93 g Stearylacrylat, 173 g 2-Ethylhexylacrylat und 100 g Aceton/Siedegrenzenbenzin 60/95 (1:1) vermisch. Nach einer halbe Stunde Inertisieren unter Stickstoffgas wurde auf 60 °C Innentemperatur erhitzt und mit 0,15g Vazo 67® (DuPont) gelöst in 5 g Aceton initiiert. Nach 1,5 Stunden Reaktionszeit wurde mit weiteren 0,15 g Vazo 67® gelöst in 5 g Aceton initiiert. Nach 4 Stunden Reaktionszeit wurde mit weiteren 0,15 g Vazo 67® gelöst in 5 g Aceton initiiert. Nach 5 Stunden Reaktionszeit wurde mit weiteren 0,2 g Vazo 67® gelöst in 5 g Aceton initiiert. Nach 7 und 8 Stunden wurde mit jeweils 100 g Aceton/Siedegrenzenbenzin 60/95 (1:1) verdünnt. Die Polymerisation wurde nach 30 Stunden Reaktionszeit durch Abkühlen abgebrochen und durch Zugabe mit Siedegrenzenbenzin 60/95 auf 30 % herunter- verdünnt.

Die Durchführung der Gelpermeationschromatographie (Test A) gegen Polystyrol Standards ergab  $M_N = 87.000$  g/mol und  $M_W = 166.000$  g/mol. Zur weiteren Verwendung wurde das Polymer mit einem roten Lebensmittelfarbstoff gefärbt.

**Beispiel 3:**

In einem für die radikalische Polymerisation konventionellem 2 L Reaktor wurden unter Stickstoffatmosphäre 40 g Acrylsäure, 40 g 2-Ethylhexylacrylat, 1,2 g Regler Bis-2,2'-phenylethyltrithiocarbonat und 80 g Aceton vorgelegt. Es wurde auf 60 °C Innentemperatur erhitzt und mit 0,2 g Vazo 67® (DuPont) gelöst in 5 g Aceton initiiert. Nach 1,5 Stunden Reaktionszeit wurde mit 0,2 g Vazo 67® (DuPont) gelöst in 5 g Aceton nachinitiiert. Nach 5 und 7 Stunden Reaktionszeit wurde mit jeweils 50 g Aceton verdünnt.

Nach 24 Stunden Reaktionszeit wurde eine Probe entnommen.

Die Durchführung der Gelpermeationschromatographie (Test A) gegen Polystyrol Standards ergab  $M_N = 30.100$  g/mol und  $M_W = 35.300$  g/mol.

Die Polymerisation wurde im gleichen Reaktor nach 24 h Reaktionszeit fortgesetzt. Zum Polymer wurden 320 g 2-Ethylhexylacrylat, 80 g Aceton und 20 g Isopropanol hinzugegeben. Nach 24,75 Stunden Reaktionszeit wurde mit 0,2 g Vazo 67® (DuPont) gelöst in 5 g Aceton nachinitiiert. Nach 28,5 und 32 Stunden wurde mit jeweils 50 g Aceton verdünnt. Nach 48 Stunden wurde mit 0,2 g Vazo 67® (DuPont) gelöst in 5 g Aceton nachinitiiert. Nach 55,5 Stunden wurden 20 g Aceton hinzugegeben und nach 72 Stunden wurde die Reaktion durch Abkühlen auf Raumtemperatur abgebrochen.



Die Durchführung der Gelpermeationschromatographie (Test A) gegen Polystyrol Standards ergab  $M_N = 41.900 \text{ g/mol}$  und  $M_W = 77.400 \text{ g/mol}$ .

#### **Beispiel 4:**

- 5 In einem zweiten Schritt wurden 118 g Polystyrol PS in einem für radikalische Polymerisationen konventionellen Reaktor mit 34 g Stearylacrylat, 143 g 2-Ethylhexylacrylat und 100 g Aceton/Siedegrenzenbenzin 60/95 (1:2) vermischt. Nach einer halbe Stunde Inertisieren unter Stickstoffgas wurde auf 60 °C Innentemperatur erhitzt und mit 0,15 g Vazo 67® (DuPont) gelöst in 5 g Aceton initiiert. Nach 1,5 Stunden
- 10 Reaktionszeit wurde mit weiteren 0,15 g Vazo 67® gelöst in 5 g Aceton initiiert. Nach 3,5 Stunden wurde mit 50 g Aceton/Siedegrenzenbenzin 60/95 (1:2) verdünnt, nach 4,5 Stunden mit 50 g Aceton, nach 6,5 Stunden mit 70 g Aceton/Siedegrenzenbenzin 60/95 (1:2) und nach 7,5 Stunden mit 50 g Aceton. Nach 24 Stunden Reaktionszeit wurde mit 0,15g Vazo 67® (DuPont) gelöst in 5 g Aceton nachinitiiert. Die Polymerisation wurde
- 15 nach 48 h durch Abkühlen abgebrochen und durch Zugabe mit Siedegrenzenbenzin 60/95 auf 30 % herunterverdünnt.

Die Durchführung der Gelpermeationschromatographie (Test A) gegen Polystyrol Standards ergab  $M_N = 72.000 \text{ g/mol}$  und  $M_W = 143.000 \text{ g/mol}$ .

#### **20 Herstellung der Hotmelts:**

Die Beispiele 1 bis 4 wurden in einem Vakuumtrockenschrank bei 60 °C und 10 Torr aufkonzentriert und von ihrem Lösemittel befreit.

#### **Herstellung von Haftklebepads:**

- 25 a) Beispiel 1 wurde mit einer Temperatur von 170 °C und einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 10 m/min an einer Pröls Beschichtungsanlage mit einer Schmelzdüse und 6 bar Druck auf einem mit 1,5 g/m<sup>2</sup> Polysiloxan beschichteten Trennpapier mit einem Masseauftrag von 250 g/m<sup>2</sup> beschichtet. Das auf das Trennpapier beschichtete Polymer wurde anschließend auf eine mit Saran geprimerte 25 µm dicke
- 30 PET-Folie beidseitig beschichtet. Anschließend wurden auf beiden Polymeroberflächen wiederum mit Saran geprimerte 25 µm dicke PET-Folie laminiert, die wiederum mit dem Polymer beschichtet wurden. Das Laminat wurde zum Schluss mit Trennpapier abgedeckt und die Haftklebepads mit einem kreisrunden Rohling ausgestanzt. Das auf diese Weise mit verschiedenen Stabilisierungsfolien hergestellte Haftklebepad konnte
- 35 leicht zur Verklebung von Papier mit verschiedenen Kunststoffen eingesetzt werden.

- b) Beispielprobe 2 wurde mit einer Temperatur von 180 °C und einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 10 m/min an einer Präp Beschichtungsanlage mit einer Schmelzdüse und 6 bar Druck auf einem mit 1,5 g/m<sup>2</sup> Polysiloxan beschichteten Trennpapier mit einem Masseauftrag von 1000 g/m<sup>2</sup> beschichtet. Die offene Polymerseite wurde anschließend mit dem identischen Trennpapier abgedeckt und die haftklebrigen Pads wurden mit einem kreisrunden Rohling ausgestanzt.

**Herstellung von haftklebrigen Formteilen:**

- 10 Die Beispielproben 3 und 4 wurden in einer Schmelzkartusche bei 220 °C aufgeschmolzen und anschließend in eine herzförmige Form gegossen. Zur Auslösung der haftklebrigen Formteile aus der Form wurden die Formteile auf -20 °C abgekühlt.

- 15 Zur Bestimmung der Haftklebrigkeit wurden die Pads und haftklebrigen Formteile auf verschiedene Prüfplatten aufgebracht (s. Test B). Alle beschriebenen Muster besaßen eine genügend hohe Haftklebrigkeit, um ihr Eigengewicht zu halten.

## Patentansprüche

1. Formteil bestehend aus einem oder mehreren Blockcopolymeren auf Polyacrylatbasis oder Mischungen enthaltend derartige Blockcopolymere, gekennzeichnet durch inhärente haftklebrige Eigenschaften.
2. Formteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile eine hinreichend hohe Haftklebrigkeit aufweisen, um ihr Eigengewicht mindestens 30 min auf zumindest einem der Materialien Polyethylen, ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere) und/oder Polystyrol zu halten, wenn sie mit einem Anpressdruck von  $19,6 \text{ N/cm}^2$  auf eine Probestfläche dieses Materials gedrückt wurden.
3. Formteil nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blockcopolymere eine Abfolge von zumindest einem Polymerblock oder Copolymerblock  $P_H$  mit einer Glasübergangstemperatur von nicht mehr als  $10^\circ\text{C}$  und von zumindest einem Polymerblock oder Copolymerblock  $P_W$  mit einer Glasübergangstemperatur von zumindest  $20^\circ\text{C}$  aufweisen.
4. Formteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Blockcopolymere zumindest eine Triblockstruktur der Form  $P_W-P_H-P_W$  und/oder  $P_H-P_W-P_H$  aufweisen.
5. Formteil nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blockcopolymere zumindest eine funktionelle Gruppe aufweisen, welche sich in einer radikalischen Polymerisationsreaktion inert verhält und welche eine Vernetzungsreaktion der Polymere zu fördern vermag.
6. Herstellung von Formteilen nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formteile durch Stanzung, durch Formpressung oder durch das Spritzgießverfahren erzeugt werden.

7. Verwendung von Formteilen nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4 zur einseitigen oder doppelseitigen Verklebung von Substraten.
8. Verwendung von Formteilen nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4 als Dichtmaterial.
9. Verwendung von Formteilen nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4 in der Automobilindustrie.

10

15

20

25

30

35

**Zusammenfassung**

Formteil bestehend aus einem oder mehreren Blockcopolymeren auf Polyacrylatbasis oder Mischungen enthaltend derartige Blockcopolymere, gekennzeichnet durch inhärente

5 haftklebrige Eigenschaften.